1896
Lane Medical Library

Über

die Untersuchung der Milch auf Tuberkelbacillen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Fakultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen

Mittwoch, den 29. Juli 1896, Mittags 12 Uhr

öffentlich verteidigen wird

Arthur Buege

aus **Klötikow** Kr. Greifenberg in Pommern.

Referent: Herr Prof. Dr. **Fraenkel.**

Opponenten:
Herr Dr. med. **E. Heinze.**
Herr Dr. med. **C. Niessing.**

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1896.

Imprimatur

Prof. Dr. **Harnack**

h. t. Decanus.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153703_0320

Die Tuberkulose des Rindviehs, die sogenannte Perlsucht, hat bereits seit langer Zeit das Interésse der Forscher erregt. Schon in den fünfziger Jahren ist von verschiedenen Autoren die Meinung ausgesprochen worden, dass sie mit der menschlichen Tuberkulose identisch und daher eine Uebertragung der Krankheit vom Rinde auf den Menschen möglich sei. Mit der Entdeckung des Tuberkel-Bazillus durch Rob. Koch und dem Nachweis desselben sowohl in den Tuberkelknoten des Menschen als auch in den Perlknoten des Rindes wurde die Gleichartigkeit der beiden Affektionen in unzweifelhafter Weise dargethan, und damit gewann die Tuberkulose des Rindes wegen der nahegerückten Infektionsgefahr durch Fleisch und Milch desselben eine sehr weitgehende Bedeutung.

Während aber die Möglichkeit einer Uebertragung der Krankheit durch den Genuss tuberkulösen Fleisches eine verhältnismässige geringfügige ist, da eine bestehende Tuberkulose beim Schlachten des Tieres meist mit Sicherheit erkannt wird, ausserdem und namentlich aber Fleisch im rohen Zustande doch nur selten verzehrt wird, liegen die Verhältnisse bei der Milch ungleich ungünstiger.

Wie nämlich besonders Hirschberger und May nachgewiesen haben, enthält die Milch tuberkulöser Kühe in etwa 55% der Fälle lebende Tuberkelbazillen und zwar

soll dies nach den Erfahrungen der oben genannten Beobachter nicht allein bei manifester Eutertuberkulose, sondern auch bei alleiniger Affektion der innern Organe zutreffen. Bang dagegen legt das entscheidende Gewicht auf die Erkrankung des Euters. In den von ihm untersuchten 17 Fällen erhielt er allerdings viermal ein positives Resultat bei der Milch von Kühen, welche makroskopisch nicht den Befund der Eutertuberkulose darboten. Die genauere mikroskopische Untersuchung aber zeigte in drei von diesen Fällen doch miliare Knötchen im Euter; der vierte Fall bleibt mindestens fraglich, da hier das Euter der Sitz chronischer Entzündungen gewesen war und also den Verdacht auf eine abgelaufene Tuberkulose immerhin nahelegte.

Auch Fiorentini fand unter drei positiven Fällen zweimal das Euter tuberkulös; der dritte zeigte keine makroskopischen Veränderungen, dürfte aber nicht ganz einwandfrei sein, da eine genaue mikroskopische Untersuchung unterblieben ist. Für die Praxis scheint jedenfalls die eigentliche Eutertuberkulose die wichtigste Rolle zu spielen, namentlich auch weil sie ganz ausserordentlich grosse Mengen von Tuberkelbazillen liefert, die sehr erhebliche Quantitäten Milch zu inficieren im Stande sind.

Endlich wäre aber bei der Kuhmilch auch noch an die Möglichkeit zu denken, dass eine bestehende Darmtuberkulose des Rindes zu einer Infektion der Milch Veranlassung geben könnte, indem lebensfähige Tuberkel-Bazillen mit den Fäkalien entleert werden und mit Teilen der letzteren dann in die Milch gelangen.

Dazu kommt nun vor allen Dingen auch noch, dass beim lebenden Tier die Diagnose nicht mit der Sicherheit gestellt zu werden pflegt, wie es nach dem Tode bei der Schlachtung geschehen kann, und so erscheint denn die Gefahr von Seiten der Milch als die bei weitem grössere und namentlich deshalb auch bedenklichere, weil die infektiöse Milch sich in ihrem sonstigen Verhalten durchaus

nicht von der normalen unterscheidet und ihre schädliche Beschaffenheit also zunächst verborgen bleibt.

Um eine annähernde Vorstellung von dem Umfang dieser Verhältnisse zu gewinnen, ist es von Interesse, einen kurzen Blick auf die Verbreitung der Tuberkulose unter dem Rindvieh zu werfen. Nach den Statistiken der verschiedenen Schlachthäuser Deutschland schwankt die Zahl der erkrankten Tiere je nach Rasse und Provinz, Weide- oder Stallfütterung zwischen 5—25% und beträgt im Mittel ungefähr 16%. Wenn man diese Zahlen in die Praxis überträgt, so kommt man, da eben von sechs Tieren eins tuberkulös ist, zu dem erschreckenden Ergebnis, dass mit Wahrscheinlichkeit jeder nicht ganz kleine landwirtschaftliche Betrieb tuberkulöse Stücke unter dem Rindvieh aufzuweisen hat und damit also die Möglichkeit einer Infektionsgefahr darbietet. Noch grösser aber wird diese letztere dadurch, dass bekanntlich zum Verkaufe ausschliesslich Mischmilch gelangt, d. h. die Milch sämmtlicher Kühe zusammengeschüttet und so verabfolgt wird. Liefert also z. B. eine einzige Kuhe tuberkulöse Milch, so wird durch sie die ganze übrige Milch inficiert und das schädliche Agens wird, wenn auch verdünnt, so doch auf ein weit grösseres Quantum Milch verteilt.

Um die Bedeutung dieser Thatsachen für die hiesigen Verhältnisse zu ermessen und um zu ermitteln, in wie weit die Hallenser Marktmilch lebende Tuberkel-Bazillen enthält, wurden im Auftrage des Herrn Prof. Fraenkel vom Verfasser die folgenden Untersuchungen angestellt. Sie dienen bis zn einem gewissen Maasse zur Nachprüfung der von Obermüller gewonnenen Befunde, der in der Berliner Marktmilch virulente Tuberkel-Bazillen in etwa 38% der Fälle konstatiert hatte.

Um die etwa vorhandenen Bazillen nachzuweisen, kam zunächst die intraperitoneale Injektion von Milch in die Bauchhöhle von Meerschweinchen zur Anwendung, ein Verfahren, dessen sich Obermüller ebenfalls bedient hat,

nachdem die Milch vorher centrifugiert und die in ihr befindlichen Bakterien damit gewissermaassen auf einen kleinen Raum zusammengedrängt worden waren. Wie nämlich die Experimente von Scheurlen ergeben haben, gehen die Tuberkel-Bazillen beim Ausschleudern hanptsächlich in den Bodensatz über. Diese Neigung, sich zu senken und auszufallen, verdanken sie wohl besonders dem Umstande, dass sie unter natürlichen Verhältnissen meist in grösseren Verbänden, zu mehreren in Zellen eingeschlossen oder in kleinen Käsebröckchen angehäuft sich vorfinden. Andere dagegen, und zwar die einzeln vorkommenden, gehen in die Rahmschicht über, wohin sie wohl stets durch aufsteigende Fettkügelchen emporgetragen werden. Aus diesem Grunde erschien es wünschenswert, jedesmal Rahm und Bodensatz, d. h. also die beiden Hauptablagerungsstätten der Tuberkelbazillen in centrifugierter Milch, gemischt zu verwenden. Zur Separation von Rahm und Bodensatz setzte ich Reagensröhrchen in die Gerber'sche Handcentrifuge und zwar für jede Probe 2 Röhrchen, also im Ganzen 40 ccm. Mit steriler Pipette wurden dann Rahm und Bodensatz entnommen, in sterilen Doppelschälchen mit einander gemischt und unter den nötigen Vorsichtsmaassregeln jede Probe zweien Meerschweinchen, und zwar in einer Menge von je 5 ccm, injiciert.

Die genaueren Angaben über die bei diesen Versuchen erhaltenen Resultate finden sich in nachstehender Tabelle.

No. d. Probe	Tiere No.	Gewicht vor d. Injektion Gr.	Tag der Injektion	Tag des Todes	Sektionsbefund	Gewicht a. 12. 6. 96.
I.	1	520	8. I. 96.	—	lebt noch	600
II.	1	435	13. I. 96.	28. II. 96.	Leberabscess Spreptococcen	—
	2	660	13. I. 96.	26. I. 96.	getötet: keine Tuberk.	—
III.	1	635	14. I. 96.	—	leben noch	650
	2	465	14. I. 96.	—		435
IV.	1	670	15. I. 96.	19. I. 96.	Peritonitis	—
	2	345	15. I. 96.	19. I. 96.		—
V.	1	270	15. I. 96.	19. I. 96.	Peritonitis	—
	2	550	15. I. 96.	—	lebt noch	565
VI.	1	765	16. I. 96.	19. I. 96.	Peritonitis	—
	2	365	16. I. 96.	17. I. 96.		—
VII.	1	585	17. I. 96.	11. II. 96.	Tuberkulose	—
	2	290	17. I. 96.	22. I. 96.	Peritonitis	—
VIII.	1	580	17. I. 96.	27. IV. 96.	Tuberkulose	—
	2	300	17. I. 96.	17. IV. 96.		—
IX.	1	585	20. I. 96.	21. I. 96.	Peritonitis	—
	2	315	20. I. 96.	21. I. 96.		—

Die mit den Proben IV, VI und IX inficierten Tiere sind also schon wenige Tage nach der Injektion zu Grunde gegangen und eine weitere Beobachtung, die Entscheidung der gestellten Frage, ob Tuberkel-Bazillen vorhanden sind oder nicht, ist damit unmöglich geworden. Als beweiskräftig verblieben also nur noch 6 Proben, von denen 2 zum Auftreten von tuberkulösen Veränderungen Veranlassung gegeben haben. Der Sektionsbefund wurde bei den betreffenden 3 Tieren durch den genauen mikroskopischen Nachweis bestätigt.

War somit durch den Tierversuch festgestellt, dass Tuberkel-Bazillen in der Hallenser Marktmilch thatsächlich vorkommen, und zwar, wie es scheint, mit nicht ganz

geringer Häufigkeit, so war es doch immerhin wünschenswert, zu ermitteln, ob das gleiche Ergebnis nicht auch durch einfache Färbung zu erhalten, ob es also nicht möglich sei, die Tuberkel-Bazillen unmittelbar im Deckglaspräparate naczuweisen. Denn das Tierexperiment ist zwar ohne Frage das zuverlässigste Reagens auf das Vorkommen lebender Infektionserreger, aber es haften ihm doch auch gewisse Mängel an, welche es bisweilen untauglich erscheinen lassen und der Anwendung anderer Methoden das Wort reden.

Erstlich liefert es die Resultate immer erst nach Wochen und Monaten, so dass es gerade im Ernstfalle, wo es von Wichtigkeit ist, sofort die Frage zu entscheiden, ob eine verdächtige Milch infektiös ist, oder nicht, seinen Dienst versagt. Zudem gestattet es nur unsichere Rückschlüsse auf die Zahl der verimpften Bazillen. Zwar hat Wyssokowitsch diese Frage experimentell zu lösen gesucht und gefunden, dass ceteris paribus der langsamere oder schnellere Verlauf der Tuberkulose von der Menge der übertragenen Stäbchen abhängig ist, aber die bei seinen Versuchen erhaltenen Resultate lassen kaum bindende Folgerungen zu. Denn da sich die Bakterien unter günstigen Entwicklungsbedingungen in geometrischer Progression vermehren, so wird sich ein anfänglich bestehender selbst verhältnismässig grosser Unterschied in der Menge der übertragenen Mikroorganismen doch bald ausgeglichen haben.

Fernerhin wird eine regelmässige Anwendung des Tierexperimentes für die Praxis eingeschränkt durch die immerhin nicht unerheblichen Kosten, die damit verbunden sind, durch den Umstand also, dass eine so grosse Anzahl von Tieren, wie man sie z. B. für fortlaufende Untersuchungen von Milch gebrauchen würde, nur einem reich dotierten und gut ausgestatteten Laboratorium zur Verfügung stehen können.

Abgesehen von diesen Mängeln stösst die Methode aber auch insofern häufig noch auf Schwierigkeiten, als durch die Anwesenheit von anderen für das Meerschwein-

chen pathogenen Mikrobien, die neben den Tuberkel-Bazillen in der Milch vorhanden sind, der Tod der Tiere nicht ganz selten schon veranlasst wird, ehe noch die Tuberkel-Bazillen Zeit und Gelegenheit gefunden haben, die für ihr Vorkommen charakteristischen Veränderungen entstehen lassen. So fielen bei uns, wie schon erwähnt, Proben IV, VI und IX auf diese Weise vollständig aus. Bei Probe V Tier 1 und Probe VII Tier 2 war entschieden die Menge der injicierten Milch im Verhältnis zur Grösse des Tieres eine zu erhebliche, da von diesen Serien die kleineren Tiere starben, die schwereren den Eingriff überstanden. Aus dem Peritonealexsudat dieser Meerschweinchen gelang es, ein bewegliches Stäbchen in Reinkultur zu züchten, das aller Wahrscheinlichkeit nach identisch oder sehr nahe verwandt mit dem bacterium coli war, einem Mikroorganismus, der, wie Rottig nachgewiesen hat, in der Hallenser Marktmilch so gut wie regelmässig vorkommt. Dasselbe gelangt in die Milch hauptsächlich mit den Fäkalien der Kuh, dem sogenannten Milchschmutz, und da die Menge und Zusammensetzung desselben wieder nach der grösseren oder geringeren Sorgfalt des Betriebes erheblichen Schwankungen unterworfen ist, so wird es verständlich, dass Obermüller, der bei seinem Versuche zum Nachweis der Tuberkel-Bazillen nur solche Milch benutzte, die meist schon durch Centrifugieren von dem Milchschmutz befreit war, bei 13 Milchproben nur dreimal beide Tiere eines Experiments an Peritonitis verloren hat und damit auf ein brauchbares Resultat verzichten musste.

Vielleicht dürfte es sich daher in Zukunft empfehlen, nur den Rahm allein für derartige Untersuchungen zu verwenden, um so die Mitwirkung des bacterium coli möglichst auszuschalten, während die Tuberkel-Bazillen, wie oben schon erwähnt, sich noch in ziemlicher Menge auch in der Rahmschicht anzusammeln pflegen.

Diese erörterten Gründe lassen nun den Wunsch gewiss gerechtfertigt erscheinen, zu versuchen, ob es nicht

mikroskopisch, d. h. durch die Färbung den Nachweis der Tuberkel-Bazillen zu führen möglich sei.

Um das Auffinden derselben thunlichst zu erleichtern, bediente ich mich der gebräuchlichsten Sedimentierungsverfahren, die für den gleichen Zweck bei der Untersuchung des Sputums Anwendung finden und gewissermaassen eine Anreicherung der vorhandenen Keime herbeizuführen suchen, indem sie dieselben auf engem Raume vereinigen und von der Hauptmasse des zu prüfenden Materials absondern. Bei dem Sputum verfährt bekanntlich Biedert auf folgende Weise: Ein Esslöffel Sputum wird mit 3 Esslöffeln Wasser und 15 Tropfen Kalilauge zwei Stunden lang gekocht, und dadurch der grösste Teil der eiweissähnlichen Stoffe aufgelöst. Giesst man dann die gleichmässig flüssige Masse in ein Spitzglas und lässt sie 24 Stunden ruhig stehen, so sammeln sich die abgeschiedenen Tuberkel-Bazillen in dem Sediment und lassen sich hier auch bei nur geringer Anzahl leicht und sicher nachweisen. Das gleiche Verfahren, bei der Untersuchung der Milch angewandt, bewirkt zunächst, dass das Kaseïn gelblich durchscheinend und dünnflüssiger, damit aber unfähig wird, die Fetttröpfchen in Emulsion zu erhalten, und den letzteren somit das Aufsteigen nach oben, den suspendierten Stoffe, namentlich den Bakterien, dagegen das Niedersinken ermöglicht.

In etwas abweichender Weise geht die von Spengler empfohlene sogenannte Verdauungsmethode vor sich. Durch Pankreatinzusatz zu dem bei Bruttemperatur gehaltenen und schwach alkalisch reagierenden Sputum wird das Eiweiss desselben verdaut, d. h. in wasserlösliche Form übergeführt, sodass die nun befreiten Stäbchen, ihrer Schwere folgend, sich in den tiefsten Teilen des Glases absetzen können.

Bei der Anwendung dieser Methode für die Milchuntersuchung schien eine geringe Modifikation am Platze zu sein, die darin bestand, dass durch vorherige Koagu-

lation des Kaseïns dasselbe zunächst von dem Milchplasma getrennt werde. Durch wenige Tropfen verdünnter Essigsäure zu etwa 60 ccm Milch wurde diese zur Gerinnung gebracht, das durch Dekantieren vom Serum geschiedene Koagulum, welches die Mehrzahl der Bakterien eingeschlossen enthält, mit warmem Wasser und einer Messerspitze Pankreatin unter Zusatz eingier Tropfen Sodalösung bis zur schwach alkalischen Reaktion angerührt und dann auf 24 Stunden in den Brütschrank gestellt. Als zweckmässig erwies sich auch der von Spengler empfohlene Zusatz eines Desinficiens, um eine allzu reichliche Vermehrung der aus der Milch stammenden Saprophyten, der Fäulniskeime, zu verhindern. Ich fügte deshalb jedesmal 1 ccm Acid. carbol. liquefact. zu etwa 60 ccm der Flüssigkeit. Wurde die Menge weiter gesteigert, so verwandelte sich das ausgefällte Kaseïn häufig in eine kleistrige, grauweisse Masse, welche sich nicht mehr mit dem Glasstabe zerkleinern liess und zudem der Pankreatinwirkung unzugänglich geworden war. In einem Fall, wo durch Formalin conservierte Milch zur Benutzung kam, gelang die Verdauung ebenfalls nicht in der gewünschten Weise, was sich wohl daraus erklärt, dass das Formalin neben seiner Wirkung auf die Mikroorganismen auch eine Zerstörung des Enzyms verursacht hatte.

Die Dritte von mir vielfach angewandte Methode, welche von Schrank speziell für die Milchuntersuchung angegeben worden ist, erstrebt neben der Sedimentierung auch eine vollständige Entfettung der Milch. Das Verfahren ist im Princip das gleiche, das auch bei der Fettbestimmung in der Milch vermittelst der aräometrischen Methode von Soxhlet üblich ist. 100 ccm Milch werden mit 5 ccm koncentrierter Kalilauge und 30 ccm Aether versetzt, und das Ganze wird tüchtig durchgeschüttelt. Die Entfernung des Fettes aus der Milch schien für unsern Zweck insofern wünschenswert zu sein, als, wie Bienstock gezeigt hat, unter Umständen auch beliebige andere Mikroorganismen die sonst für die

Tuberkel-Bazillen specifische Reaktion, d. h. die mangelnde Entfärbung unter dem Einfluss der Säure zeigen können, wenn sie sich mit Fett imbibiert haben und so der Einwirkung der Säure unzugänglich geworden sind.

Ansserdem haben auch Celli und Guarnieri darauf aufmerksam gemacht, dass Palmitin- und Stearinsäurenadeln, die sich unter Umständen im Sputum und in käsigen Herden vorfinden, zu diagnostischen Irrtümern insofern Veranlassung geben können, als sie die Farbe bei der Behandlung mit der Säure ebenfalls nicht verlieren. Es kann in solchen Fällen dann nur die strengste Berücksichtigung der morphologischen Eigentümlichkeiten der Bazillen vor Täuschungen bewahren, die aber sofort unmöglich werden, wenn man durch sorgfältige Behandlung mit Aether eine Auflösung der Fettsäurekrystalle herbeigeführt hat.

Um die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Verfahren für die uns hier interessierende Aufgabe zu ermitteln, wurden zunächst einige entsprechende Vorversuche angestellt. Zu diesem Zwecke wurden eine kleine Menge einer Reinkultur der Tuberkel-Bazillen auf Glycerin-Agar mit destilliertem Wasser sorgfältig verrieben, dann in $^1/_2$ l Milch verteilt und diese künstlich inficierte Milch nach den drei oben beschriebenen Methoden behandelt. Mit allen 3 Sedimentierungsverfahren gelang es mit Sicherheit, die Tuberkel-Bazillen wieder aufzufinden, und auch in einer zweiten Versuchsreihe, bei der eine mit bedeutend kleineren Mengen von Tuberkel-Bazillen inficierte Milch verwandt wurde, waren die Resultate durchaus befriedigend.

Diese Ergebnisse schienen zu guten Hoffnungen zu berechtigen und liessen von vorneherein erwarten, dass auch der Nachweis der in der natürlichen Marktmilch etwa vorkommenden Tuberkel-Bazillen auf diese Weise gelingen werde.

Es wurden also mehrere Proben Marktmilch nach den drei genannten Methoden behandelt und von den drei gewonnenen Sedimenten je drei Deckglaspräparate angefertigt,

die dann nach Ziehl-Neelsen gefärbt wurden. Leider hat nun aber das thatsächliche Resultat den gehegten Erwartungen durchaus nicht entsprochen. Denn in keiner von neun auf diese Weise bearbeiteten Milchproben ist es trotz eifrigen Durchsuchens der Präparate und bei genauer Innehaltung der beschriebenen Methoden geglückt, Tuberkel-Bazillen aufzufinden. Zwar wurden in zwei Präparaten rotgefärbte Elemente angetroffen, aber ihrer ganzen Form nach konnte man sie höchstens für Trümmer von Bakterienleibern halten, während eine sichere Entscheidung nicht möglich war.

Nach den Ergebnissen der oben mitgeteilten Tierversuche ist es unwahrscheinlich, dass in den 9 Milchproben die Tuberkel-Bazillen thatsächlich gefehlt haben sollten; die bei der mikroskopischen Prüfung gewonnenen negativen Resultate scheinen mir vielmehr nur zu zeigen, dass die Bazillen in der Marktmilch jedenfalls in sehr viel geringerer Zahl als im Sputum, selbst wenn dasselbe stäbchenarm ist, vorkommen, da die gerade für diese Eventualität empfohlenen und als brauchbar anerkannten Methoden des mikroskopischen Nachweises hier versagen.

Die Hoffnung, auf diesen Wege etwas zu erreichen, muss deshalb vorläufig wohl aufgegeben werden, solange nicht durch wesentliche Verbesserungen der Methoden andre Resultate möglich werden, und die intraperitoneale Verimpfung auf empfängliche Tiere bleibt zunächst das einzig brauchbare Hilfsmittel.

Dies gilt in gleicher Weise, wenn nicht in höherem Maasse, auch für die Prüfung eines aus der Milch gewonnenen Produktes, bei der die Möglichkeit einer Uebertragung der Tuberkulose auf den Menschen ebenfalls besteht: nämlich bei der Butter. Dank den Forschungen der letzten zwanzig Jahre und der Verbreitung der so gewonnenen Kenntnisse auch unter der grossen Masse des Volkes kommt der Gebrauch der rohen, ungekochten Milch zur Zeit mehr und mehr in Abnahme, während von der Butter doch nur der-

jenige Bruchteil vor dem Genusse durch Erhitzung unschädlich gemacht wird, den wir in Speisen, zum Braten oder Backen verwandt, verzehren. Bei jeder Rohbutter aber ist mit der Gefahr einer Infektion zu rechnen, die auch keineswegs eine ganz unerhebliche zu sein scheint, da z. B. Roth unter 10 untersuchten Butterproben zweimal virulente Tuberkel-Bazillen nachzuweisen vermochte, und auch Brusaferro unter 9 Proben Markbutter eine fand, bei der mit Hilfe des Tierexperimentes das Vorhandensein lebender Keime konstatiert wurde.

Bei dem Vorkommen dieser verderblichen Infektionserreger in zwei für die Volksernährung so wichtigen Nahrungsmitteln erscheint die Frage wohl gerechtfertigt: Wie begegnet man am besten dieser Gefahr? Principiell fällt diese Aufgabe zusammen mit der Bekämpfung der Tuberkulose unter dem Rindvieh. In Anbetracht der ungeheuren Verbreitung dieser Seuche unter den Haustieren und der grossen Verluste, die die Landwirtschaft alljährlich durch sie erleidet, ist dieselbe schon national-ökonomisch von der erheblichsten Bedeutung, und diese Thatsache ebenso wie die erwähnte Ansteckungsgefahr fordern entschieden eingreifende prophylaktische Maassregeln. Aber nur durch eine alle beteiligten Kreise umfassende Organisation, für deren Zustandekommen die Mithilfe des Staates nötig wäre, liesse sich mit einiger Aussicht auf Erfolg gegen die Krankheit vorgehen. So hat für Dänemark Bang einen derartigen Tuberkulose-Bekämpfungs-Plan entworfen, der von der Regierung auch angenommen worden ist. Zur Ausführung desselben sind 50,000 Kronen jährlich auf die Dauer von 5 Jahren bewilligt worden. Die Hauptmassregel Bangs ist die diagnostische Impfung der Rinder mit Tuberkulin und die Ausschliessung der reagierenden Tiere von der Milcherzeugung. Gegen die Verpflichtung der Isolierung der kranken von den gesunden Stücken und allmähliche Abstellung derselben durch Schlachtung geschehen diese Impfungen unentgeltlich. Zur Aufzucht werden ebenfalls

nur Tiere verwandt, die die Tuberkulinprobe bestanden haben. Durch Aufbesserung der Stallverhältnisse, sorgsamere Pflege des Rindviehs und vor allem durch Verfütterung steriler Milch an die Zuchtkälber sucht er ausserdem noch der Tuberkulose den Boden zu entziehen.

Es ist kein Zweifel, dass eine in dieser Weise organisiertes, rationelles und allgemeines Vorgehen gegen die Perlsucht die Häufigkeit derselben erheblich herabzusetzen imstande ist und damit auch für die Gestaltung des Milchverkehrs in gesundheitlicher Beziehung segensreich wirken wird. Es sind denn auch schon eine ganze Reihe anderer Länder dem Beispiel Dänemarks gefolgt; namentlich in Frankreich hat Nocard ähnlich Maassregeln ins Leben gerufen, das gleiche gilt für Schweden, in England und Kanada sind entsprechende gesetzgeberische Vorkehrungen in Angriff genommen. In Bayern sind durch eine Bekanntmachung vom 12. Februar 1895 (Maassregeln behufs Bekämpfung der Rindertuberkulose) die ersten Schritten geschehen,und auf die Dauer wird sich wohl auch das Reich als solches einer allgemeinen Einführung dieser hygienisch so überaus wichtigen Reformen nicht entziehen können.

Solange das aber nicht geschehen, fällt anderen Mitteln die Aufgabe zu, die drohende Gefahr zu bekämpfen. Es kommt hier einmal die Entfernung des Milchschmutzes durch Ausschleuderung der Milch in Betracht; machen es schon aesthetische Grüude in hohem Maasse wünschenswert, dass die Milch vor dem Verkauf einer Reinigung auf diesem Wege unterworfen wird, so ist das Verfahren weiterhin auch insofern von Bedeutung, als es, wie schon erwähnt, (Scheurlen) den grössten Teil der Tuberkel-Bazillen zu entfernen vermag.

Als ein sicheres, besonderes wirksames und bei richtiger Ausführung unbedingt zuverlässiges Mittel, um die Infektiösität einer Milch zu beseitigen, ist dann die Sterilisierung derselben zu bezeichnen. Durch Erhitzung werden namentlich alle in der Milch etwa vorhandenen Tuberkel-Bazillen ab-

getötet, und zwar nicht nur durch ein längeres Sieden, wie es bei der von Soxhlet ausgebildeten Sterilisationsmethode in Anwendung kommt, sondern auch schon, wie May gezeigt hat, durch einfaches Aufkochen bis zum Aufwallen, wie es im Haushalte üblich ist. Der Einzelne vermag sich somit durch den ausschliesslichen Genuss gekochter Milch gegen jede Gefahr mit Sicherheit zu schützen.

Trotzdem würde es den Anforderungen der Gesundheitspflege zweifellos am meisten entsprechen, wenn die Milch von vorneherein von ihren schädlichen Keimen befreit würde und dann erst zum Verkaufe gelangte. Im Grossen lässt sich das bekanntlich ohne besondere Schwierigkeiten in eigens dazu konstruierten Sterilisationsapparaten ausführen. Dies Verfahren bietet, ganz abgesehen von der Sanierung der Milch, noch den weiteren Vorteil, dass es auch der aus so behandelter Milch hergestellten Butter jede infektiöse Eigenschaft nimmt.

Wie Popp und Becker durch eingehende Untersuchungen bewiesen haben, lässt sich dieser Erfolg sogar schon durch einfaches Pasteurisieren, d. h. durch eine Erwärmung der Milch auf 68—70° während einer Zeit von 20—30 Minuten erzielen und eine sichere Abtötung der Tuberkel-Bazillen erreichen. Es ist diese Thatsache insofern von praktischer Bedeutung, als die aus pasteurisierter Milch bereitete Butter sich von der aus sterilisierter gewonnenen durch erheblich besseren Geschmack und Geruch unterscheidet.

Allerdings lassen sich die hiermit besprochenen Methoden, namentlich die Entfernung des Schmutzes aus der Milch und das Pasteurisieren derselben nur im Grossbetriebe rationell zur Ausführung bringen. Abgesehen von der Verringerung der Kosten, die aus der Vereinigung vieler Kleinbetriebe zu einer Stelle hervorgeht, können alle diese Massnahmen auch durch ein geschultes Personal und mit Hilfe vollkommener Apparate im Grossbetriebe sehr viel zuver-

lässiger und gründlicher gehandhabt werden, als dies im Kleinen möglich ist, und in der That sind diese Principien ja auch bereits in einer ziemlichen Anzahl von Molkereien mit bestem Erfolge zu praktischem Ausdruck gelangt.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Fraenkel für die gütige Ueberweisung des Themas und die liebenswürdige Unterstützung bei Abfassung der Arbeit meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

1. Koch, Mitteilungen aus dem Kais. Gesundheitsamt. Bd. II.
2. Hirschberger, Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. 44.
3. May, Archiv f. Hygiene. Bd. 1.
4. Bang, Verhandlungen des X. internationalen med. Kongresses zu Berlin.
5. Fiorentini, Sulla possibili trasmissione della tuberculose mediante il latte delle giovenche tuberculotiche e di un bacillo patogeno riscontrato nel latte di vacca. Giornale delle R. Società d'igiene 1892.
6. Mitteilungen aus dem Kais. Gesundheitsamt. 1891.
7. Obermüller, Tuberkelbazillenbefunde in der Marktmilch. Hyg. Rundschau 1895.
8. Scheurlen, Ueber die Wirkung der Centrifugierung auf Bakteriensuspensionen, besonders auf die Verteilung der Bakterien in der Milch. Arb. aus d. Kais. Gesundheitsamt 1891.
9. Wyssokowitsch, Ueber den Einfluss der Quantität der verimpften Tuberkel-Bazillen auf den Verlauf der Tuberkulose bei Kaninchen und Meerschweinchen. Vortrag, X. med. Kongress zu Berlin.
10. Rottig, Über den Wert einer vergleichenden bakteriologischen Milchuntersuchung. Inaug.-Diss., Halle 1896.
11. Biedert, Ein Verfahren, den Nachweiss vereinzelter Tuberkel-Bazillen zu sichern nebst Bemerkungen über die Färbbarkeit der Tuberkelbazillen und Aetiologie der Tuberkulose. Berl. Klin. Woch. 1886, S. 45 u. 1887. No. 2.
12. Spengler. Pankreatinverdauung des Sputums zum Sedimentieren der Tuberkel-Bazillen. Deutsch. med. Woch. 1895.

13. Schrauk cfr. Dr. Paul Sommerfeldt, Anleitung zur Milchuntersuchung. Berlin 1896.
14. Bienstock, Zur Frage der sog. Syphilisbazillen- und der Tuberkelbazillen-Färbung. Fortschritte der Medizin 1886.
15. A. Celli u. Guarnieri, Sopra talune forme cristalline che potrebero simulare il bacillo del tuberculo, citiert nach Cornet. Zeitschrift für Hygiene Bd. V.
16. Roth, Ueber Tuberkelbazillen in der Butter. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1894.
17. Brusaferro, Baumgartens Jahresberichte 1890.
18. May, Archiv für Hygiene 1883.
19. Popp u. Becker, Ueber die Verarbeitung erhitzter Milch in Molkereien. Hyg. Rundschau 1893.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Abhandlung Arthur Wilhelm Erdreich Buege, Sohn des Rentners Aug. Buege, wurde am 22. März 1873 in Klötikow Kr. Greifenberg in Pom. geboren. Er besuchte das Gymnasium zu Greifenberg (Pom.), das er Ostern 1892 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Bis Ostern 1893 studierte er in Greifswald Medizin, ging dann nach Berlin und bestand daselbst Ostern 1894 das tentamen physicum.

Dann genügte er seiner halbjährigen Dienstpflicht mit der Waffe bei der 11. Comp. des „Königin Elisabeth Garde-Grenadier-Regts. No. 3 in Charlottenburg. Michaeli 1895 verliess er Berlin, um in Halle seine Studien zu beschliessen.

Er hörte die Vorlesungen und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten:

in Greifswald:

Gerstacker, Schmitz, Solger, Sommer, Oberbeck.

in Berlin:

du Bois-Reymond, v. Bergmann, Olshausen, Leyden, Gusserow, Waldeyer, Liebreich, Hertwig, Winter, Klemperer.

in Halle:

v. Bramann, Eberth, Fehling, Fraenkel, v. Herff, v. Hippel, Hitzig, v. Mering, Oberst, Pott, Weber.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern spricht Verfasser seinen aufrichtigen Dank aus.

Thesen.

I.

Von Seiten der Hygiene ist eine Pasteurisierung der Milch vor der Verbutterung mit Nachdruck zu empfehlen.

II.

Die Behandlung der Lungentuberkulose mit Kreosot ist zu verwerfen.

III.

Bei Meningitis ist die Quinke'sche Punktion des Rückenmarkes anzuraten.